



GRUNDFOS
ECADEMY

기본 유압식 펌프 및 펌프 성능

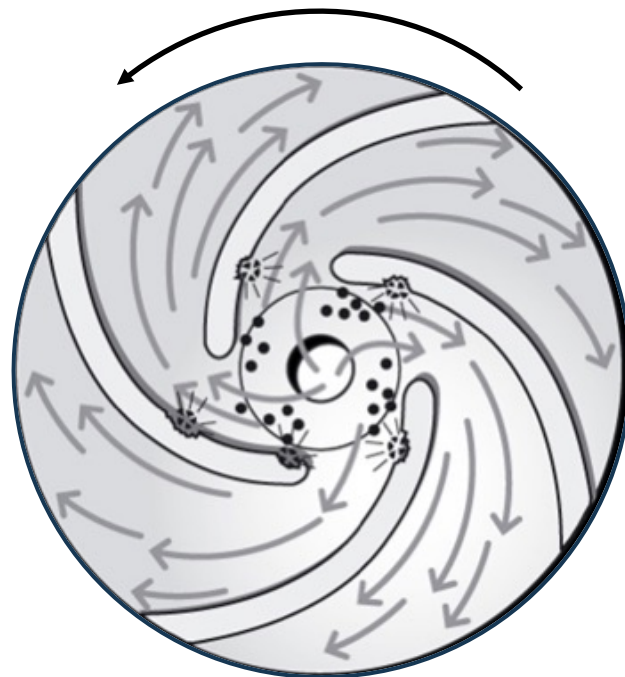
캐비테이션이 펌프에 미치는 영향

캐비테이션: 정의

펌프의 캐비테이션은 압력이 국부적으로 유체 증기 압력까지 떨어지는 구역에서 증기 기포가 붕괴되는 것입니다. 캐비테이션의 정도는 펌프의 압력이 얼마나 낮은지에 따라 달라집니다.

캐비테이션은 펌프 내 압력이 가장 낮은 지점에서 가장 먼저 발생하는데, 이는 대개의 경우 임펠러 유입구에 있는 블레이드 가장자리입니다(그림 참조).

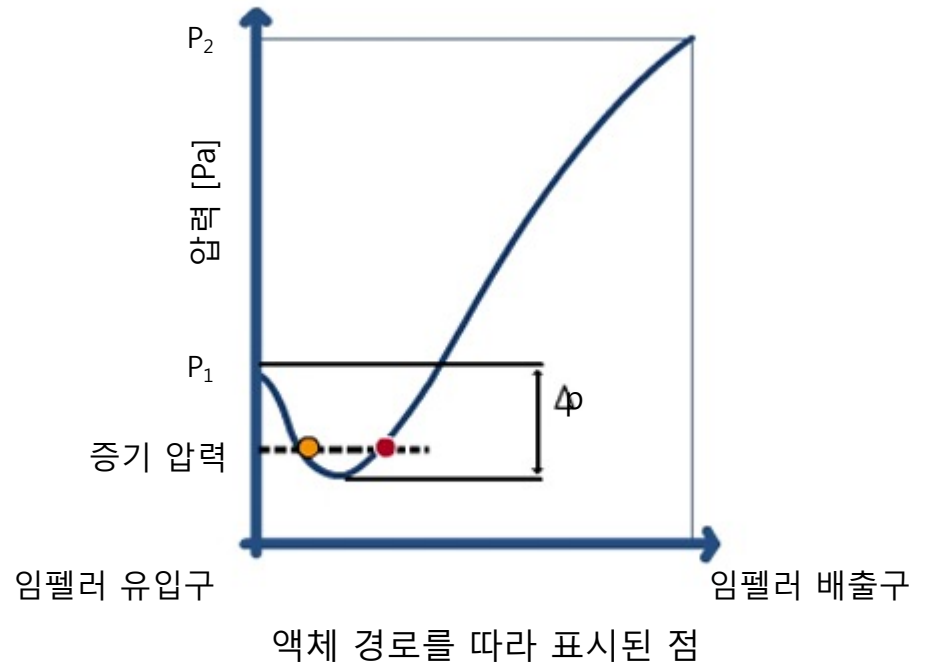
캐비테이션은 펌프를 사용할 때 해결해야 하는 중요한 문제입니다. 소음과 진동을 유발하며, 심각도에 따라서는 펌프를 파손시킬 수 있습니다.



캐비테이션의 원인

1bar 기압에서 물은 100°C에서 끓습니다. 펌프 내의 국부적인 압력 강하로 인해 물이 주변 온도에서 끓을 수 있습니다.

수압은 임펠러 유입구에서 떨어지기 시작하고, 임펠러 배출구 쪽으로 이동하면서 상승합니다. 수압이 일정 수준까지 낮아지면 증기 기포가 발생하고, 이 기포는 압력이 상승할 때 붕괴됩니다. 이러한 기포 붕괴를 캐비테이션이라고 하며, 물의 상 전이로 인해 엄청난 양의 에너지가 방출되어 결국 임펠러를 파손시킵니다.

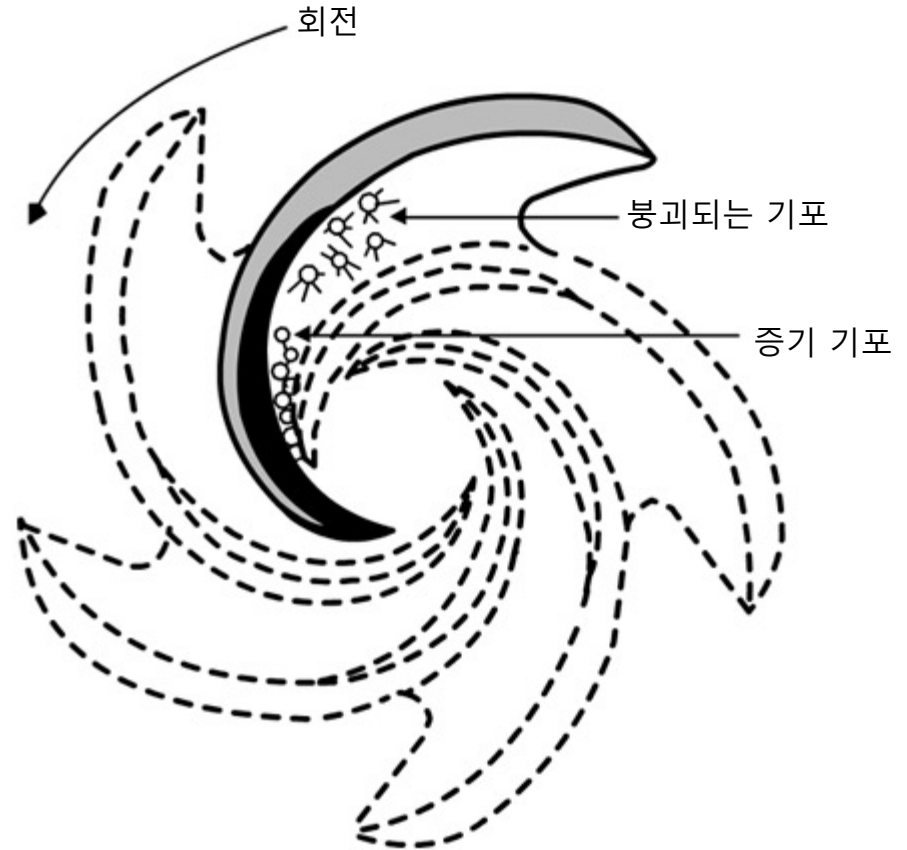


캐비테이션이 펌프에 미치는 영향

캐비테이션은 큰 소음과 진동으로 들릴 수 있습니다.

물 속에서 증기 기포가 붕괴되면서 소음을 일으킵니다. 이후 큰 기계적 충격이 뒤따릅니다.

캐비테이션은 임펠러와 펌프 하우징의 피팅을 일으킵니다.



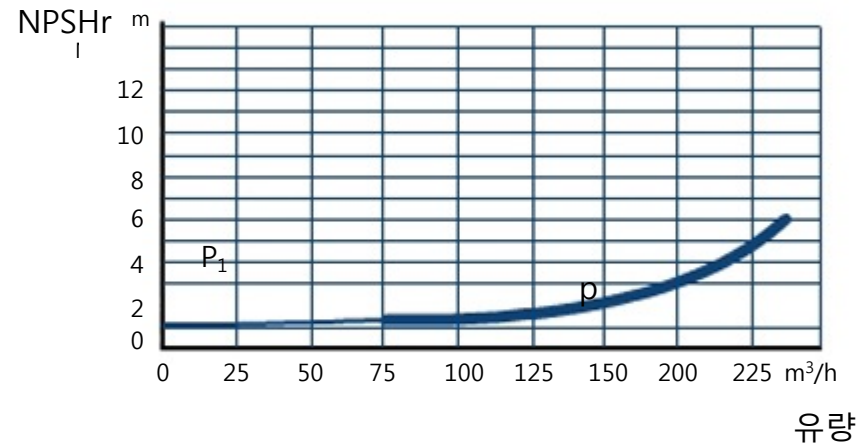
캐비테이션 방지

캐비테이션을 방지하려면 먼저 NPSH(Net Positive Suction Head)를 이해해야 합니다.

NPSH는 유체가 기화에 얼마나 가까운지를 표현하는 것입니다. 펌프 제조업체에서 NPSH 요구 사항을 제공합니다. 다음은 캐비테이션을 피하기 위한 펌프의 최소 흡입 압력을 추정하는 실용적인 예입니다. 30°C에서 수증기는 0.43m에 불과합니다.

마찰 손실이 1m라고 가정하면, 펌프 곡선을 오른쪽에 두고 200m³/h를 펌핑할 때 펌프 제조업체에서 요구하는 NPSH는 3m입니다. 따라서 캐비테이션을 피하기 위한 최소 유입구 압력은 $3 + 1 + 0.43 = 4.43\text{m}$ 가 되어야 합니다.

0.5m의 안전 계수를 추가하는 것이 좋습니다. 이 예에서는 작동 중 펌프 흡입 압력이 항상 5m 이상이면 캐비테이션이 방지됩니다.

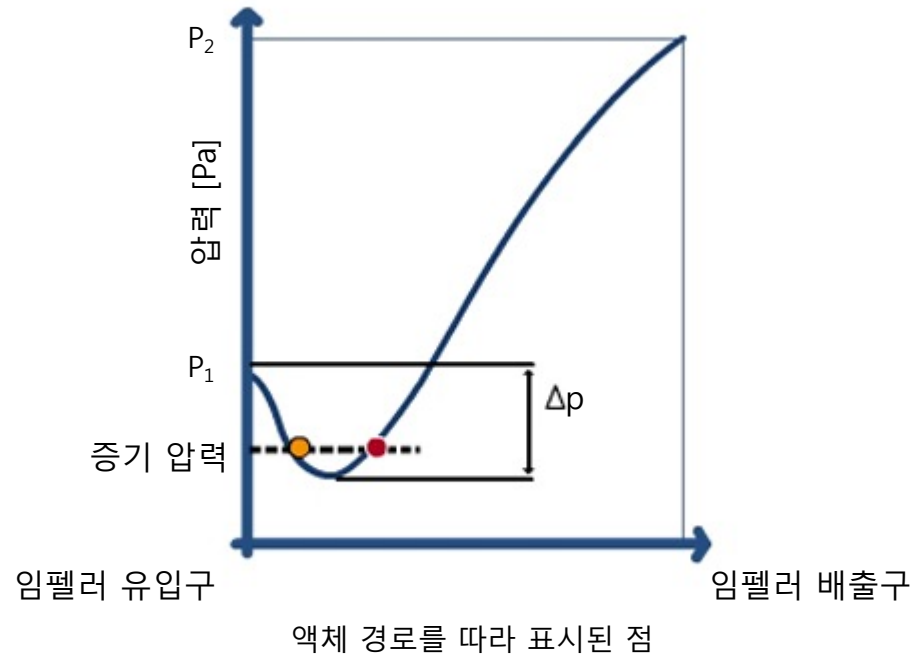


펌프 제조업체의 NPSH 곡선
요구 사항

캐비테이션 방지 (계속)

캐비테이션을 방지하기 위한 실용적인 접근 방식은 다음과 같습니다.

- 펌프 유입구를 낮추고 유입구 압력을 높입니다.
- 흡입 배관에서 마찰 손실을 줄입니다.
- 펌프의 유량을 줄입니다.
- 흡입 수위를 높입니다.
- 그래도 캐비테이션이 계속 발생하면 NPSH 요구 사항이 더 낮은 다른 펌프를 선택합니다.





GRUNDFOS
ECADEMY

be
think
innovate

GRUNDFOS 